

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0032/17</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 1 de 6

### 3.3.4 Programa de Monitoramento do Lençol Freático

#### A. Introdução

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas e os resultados alcançados do período de julho de 2016 a junho de 2017 da UHE Santo Antônio do Jari, em atendimento à condicionante nº 2.2 da Licença de Operação nº 1.233/14 (1ª Retificação), bem como a todos os documentos que compõem o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento.

#### B. Objetivo Geral

O objetivo geral deste Programa consiste em monitorar o aquífero freático e a qualidade das águas subterrâneas susceptíveis à elevação do nível freático.

#### C. Resultados

Os resultados alcançados no âmbito deste subprograma, bem como as análises comparativas dos dados históricos desde o início da instalação da UHE Santo Antônio do Jari e o atendimento a solicitação de informações do **Parecer 02001.004593/2015-93 COHID/IBAMA**, encaminhada através do Ofício nº **02001.013735/2015-11 COHID/IBAMA** e **Parecer 02001.002906-2016-50 COHID/IBAMA** encaminhada através do Ofício nº **02001.008986/2016-57 COHID/IBAMA** são apresentados a seguir:

As atividades e resultados alcançados no período de janeiro a junho de 2016 são abordados detalhadamente do 7º Relatório semestral (Fase de Operação) elaborado pela empresa VERACRUZ (**Anexo 3.3.5-1**). Neste também são referenciadas as respostas aos Ofícios e Pareceres emitidos pelo IBAMA, conforme objetivamente descrito ao longo do texto abaixo.

O monitoramento dos níveis e qualidade das águas do lençol freático na AID da UHE Santo Antônio do Jari foi realizado no período entre março de 2012 e maio de 2016, sendo realizadas as seguintes campanhas:

1. 13 campanhas bimestrais de medições de nível d'água e de parâmetros físico-químicos em campo, através da sonda multiparâmetros em 25 piezômetros, entre março de 2012 e março de 2014 antes do enchimento;
2. 12 campanhas mensais de medições de nível d'água e de parâmetros físico-químicos em campo, através da sonda multiparâmetros em 25 piezômetros entre maio de 2014 e abril de 2015, realizadas em cumprimento ao item VI.a.i da LO;
3. 07 campanhas bimestrais de medições de nível d'água e de parâmetros físico-químicos em campo, através da sonda multiparâmetros em 25 piezômetros entre maio de 2015 e maio de 2016, realizadas em cumprimento ao item VI.a.ii da LO;
4. 05 campanhas semestrais de coleta de amostras de água para realização de análises laboratoriais e avaliação de qualidade de água do lençol freático da região de estudo no período entre maio de 2012 e abril de 2014;

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0032/17</b> REVISÃO 00 Página 2 de 6
RELATÓRIO TÉCNICO		

5. 04 campanhas semestrais de coleta de amostras de água para realização de análises laboratoriais e avaliação de qualidade de água do lençol freático da região de estudo entre maio de 2014 e maio de 2016, realizadas em atendimento ao item VI.a.iii da LO.

A periodicidade das campanhas realizadas após o enchimento do reservatório visou atender o item VI.a da Licença de Operação o qual recomenda o seguinte:

- a) *Realizar o monitoramento pelo período de 02 anos após o enchimento do reservatório, com o objetivo de monitorar 02 períodos hidrológicos, a saber:*
- i. *Monitoramento mensal dos níveis freáticos e dos parâmetros físico-químicos com sonda multiparamétrica durante o primeiro ano após o enchimento do reservatório;*
  - ii. *Monitoramento bimestral dos níveis freáticos e dos parâmetros físico-químicos com sonda multiparamétrica durante o segundo ano após o enchimento do reservatório;*
  - iii. *02 campanhas anuais dos demais parâmetros de qualidade de água subterrânea, sendo 01 campanha de cheia (maio) e 01 campanha de seca (novembro). Os meses de maio e novembro são os mais característicos da sazonalidade, de acordo com o hidrograma local da região.*

Com relação aos resultados obtidos nestas campanhas, no relatório anexo (**Anexo 3.3.5-1**) foram apresentados e discutidos os resultados obtidos nas campanhas de março e maio de 2016.

As análises relativas às variações de nível freático foram realizadas com base nos resultados do comportamento das baterias de piezômetros implantadas nos diferentes trechos do reservatório e a jusante da UHE Santo Antônio do Jari. Nestas análises observou-se que os níveis sofreram uma alteração entre 0,5 e 1,5 m como um padrão geral ao longo de todo o reservatório, sendo verificado com maior constância nos trechos onde o nível do reservatório é mais elevado. De qualquer forma não foram observadas alterações nos níveis máximos do lençol nos períodos mais chuvosos do ano quando naturalmente o lençol já atingia os valores mais elevados, mesmo antes do enchimento.

Uma constatação importante foi que o principal aumento na elevação do nível do lençol ocorreu no ano de 2014, nos meses chuvosos subsequentes ao enchimento. Neste período foram observados os níveis mais elevados nos piezômetros PZ-03 a PZ-05 e PZ-24, no entanto, este comportamento não se repetiu nos anos posteriores, sendo que em 2015 e 2016 o aumento do nível d'água no período de cheia foi praticamente nulo em relação à mesma época dos anos anteriores ao enchimento, conforme detalhado no relatório anexo (**Anexo 3.3.5-1**). Estes resultados mostram que o comportamento observado em 2014, não foi um reflexo da formação do reservatório e sim da grande quantidade de chuva ocorrida entre março e maio de 2014, que foi muito mais intenso do que nos outros anos analisados.

Depreende-se ainda da análise geral dos resultados de nível d'água que a variação do lençol freático é influenciada diretamente pela infiltração da água da chuva,

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0032/17</b>
REVISÃO		
00		
RELATÓRIO TÉCNICO		Página 3 de 6

uma vez que mesmo após o enchimento do reservatório as variações sazonais de nível do lençol são ainda muito marcantes nos gráficos apresentados no relatório do **Anexo 3.3.5-1**.

Portanto, até o momento verificou-se alterações pouco significativas em relação ao período antes e após o enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari em relação à qualidade de água e aos níveis freáticos.

O item VI.b e VI.c da Licença de Operação indica a necessidade de apresentação de relatório conclusivo sobre o Programa Ambiental do Lençol Freático, conforme segue:

*b) Após o 2º ano, o empreendedor deverá apresentar relatório final do Programa que deverá contemplar:*

*i. Mapeamento das áreas que sofreram influência da elevação do lençol freático, contemplando as áreas lindeiras ao reservatório, inclusive localidades imediatamente a jusante do barramento;*

*ii. Eventuais impactos identificados, tais como: contaminação de poços da água, comprometimento de edificações, formação de áreas úmidas insalubres à ocupação humana; surgimento de olhos d'água (a montante e a jusante da barragem), entre outros; e*

*iii. Detalhamento das ações mitigadoras e compensatórias adotadas, tais como realocação de poços da água, realocação de fossas sépticas, reformas estruturais em edificações, realocações de edificações, obras de drenagem, entre outros; e*

*iv. Embasamento técnico conclusivo acerca da necessidade de manutenção do programa, propondo, nesse caso, seu novo escopo, ou proposta para sua conclusão.*

*c) O relatório final do Programa deverá ser elaborado e assinado por profissional devidamente habilitado, apresentando a respectiva ART e encaminhado no prazo de 60 dias após o término do programa.*

Em atendimento aos itens VI.b e VI.c supracitados foi realizado ao final de 2 anos de monitoramento na fase de operação, o mapeamento das áreas lindeiras ao reservatório para identificação áreas que tenham sido impactadas pela elevação do lençol freático e também para calibração do prognóstico com as condições atuais do reservatório. Os resultados desta etapa estão ainda sendo consolidados pela VERACRUZ e serão apresentados em relatório específico tão logo as análises estejam finalizadas.

Com relação aos resultados das análises físico-químicas realizadas no semestre em referencia do presente relatório (janeiro a junho de 2016) destacam-se as seguintes observações:

- Os valores de sólidos totais dissolvidos estiveram em conformidade em todas as campanhas;

- Na campanha de janeiro e março de 2016, os piezômetros PZ-06, PZ-10, PZ-15 e PZ-16 apresentaram valor acima do limite máximo estabelecido pela Portaria MS nº 2914/11 (5 NTU), enquanto na campanha de maio os piezômetros com altos valores

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0032/17</b>
<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 4 de 6

de turbidez foram o PZ-05, PZ-10 e PZ-22. Na campanha de janeiro de 2015 o PZ-15 apresentou valores acima do limite da Resolução CONAMA no 357/2005 (40 NTU);

- Com exceção do PZ 21 o oxigênio dissolvido esteve em não conformidade em todos os piezômetros analisados na campanha de maio de 2016, e nos piezômetros PZ-09, PZ-10, PZ-13 e PZ-17 na campanha de janeiro de 2016;

- A maior parte dos piezômetros apresentaram água levemente ácida nas campanhas de janeiro e março de 2016. Na campanha de maio de 2016 todos estiveram em conformidade com a legislação.

Comparando-se os períodos anterior e posterior ao enchimento destaca-se o seguinte:

- As sólidos dissolvidos totais estiveram em não conformidade nos piezômetros PZ-10, PZ-24, PZ-25 e PZ -26 em pelo menos uma campanha antes do enchimento do reservatório;

- A turbidez apresentou valores elevados em todos os piezômetros monitorados, pontualmente ou de forma mais constante, indicando tratar-se de variações sazonais (no caso de medidas pontuais) ou de características do próprio ambiente (no caso de medidas constantemente altas);

- O oxigênio dissolvido apresentou valores constantemente acima do limite mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 para corpos de águas doces de classe 1, tanto no período de instalação quanto de operação, indicando tratar-se de uma característica local e não uma alteração causada pelo empreendimento.

Quanto à comparação entre o período de instalação e de operação, observa-se, portanto que não houve diferenças evidentes entre as fases de instalação e operação do reservatório, indicando que a operação do reservatório não alterou o panorama geral da qualidade das águas do lençol freático.

	<b>TÍTULO</b>	<b>CÓDIGO</b>
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0032/17</b>
<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>	<b>REVISÃO</b>	
	<b>00</b>	
Página 5 de 6		

#### D. Cronograma

Apresenta-se a seguir o cronograma do Programa de Monitoramento do Lençol freático durante a fase de operação do empreendimento (**Tabela 3.3.4-1**). Este cronograma foi revisado retirando-se a campanha de coleta de amostras de água para monitoramento qualitativo, prevista para maio de 2016. Esta campanha foi incluída erroneamente uma vez que já foram cumpridas todas as campanhas de análises laboratoriais exigidas no item VI.a.iii na Licença de Operação nº 1233/2015. Este item foi cumprido através da realização de duas campanhas anuais de análise de qualidade de água, nos meses de maio e novembro de 2014 e maio e novembro de 2015, nos dois primeiros anos após o enchimento do reservatório.

**Tabela 3.3.4-1:** Cronograma do início da fase de operação

	2015												2016												2017												2018												2019		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Monitoramento dos níveis freáticos																																																			
Coletas de amostras de água para monitoramento qualitativo																																																			
Medições dos parâmetros físico-químicos da água																																																			
Relatórios																																																			

**Legenda**

- Atividades aprovadas para a fase de operação
- Atividades que sofreram alteração após a operação a fase de operação

	TÍTULO	CÓDIGO
	<b>ECE Participações S.A.</b> <b>Relatório de Acompanhamento dos Programas Ambientais da UHE Santo Antônio do Jari</b>	<b>SP-MA-RT-0032/17</b>
<b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>		REVISÃO
		00
		Página 6 de 6

## E. Considerações Finais

Os resultados consolidados alcançados no período julho de 2016 a junho de 2017 da UHE Santo Antônio do Jari, em atendimento à condicionante nº 2.2 da Licença de Operação nº 1.233/14 (1º Retificação), bem como a todos os documentos que compõem o processo de licenciamento ambiental deste empreendimento, foram apresentados neste capítulo.

Destaca-se que até o momento todas as etapas deste Programa Ambiental foram cumpridas de acordo com o estabelecido nos documentos que compõe o processo de licenciamento ambiental.

Em atendimento aos Pareceres nº 02001.013735/2015-11 e 02001.002906-2016-50 do COHID/IBAMA, a análise dos resultados foi realizada com base nos dados brutos coletados, fazendo-se um comparativo direto entre as fases de implantação e operação, sendo estas fases evidenciadas nos gráficos ilustrativos das análises, apresentados no relatório do **Anexo 3.3.5-1**.

O nível da água apresentou variação sazonal, com níveis mais baixos no período seco e mais altos no período de cheia e de maneira geral, após o início da operação do reservatório observou-se pouca variação nos níveis da água, mantendo as características de oscilações sazonais conforme previsto no "Prognóstico de Elevação do Nível do Lençol Freático no AHE Santo Antônio do Jari" mesmo na fase de operação.

Portanto, verificaram-se alterações pouco significativas em relação ao período antes e pós-enchimento do reservatório da UHE Santo Antônio do Jari em relação à qualidade e aos níveis freáticos.

Pelo exposto acima fica evidente que o enchimento do reservatório provocou mudanças relativamente pequenas e pontuais no lençol freático, sendo sua posição de estabilidade alcançada em menos de um ano, além do não comprometimento da qualidade de suas águas, o que permite dizer que o Programa Ambiental de Monitoramento do Lençol Freático da UHE Santo Antônio do Jari pode ser concluído.

## ANEXOS

**Anexo 3.3.5-1:** Monitoramento do Lençol Freático da UHE Santo Antônio do Jari (Fase de Operação) – 7º Relatório Semestral - VERACRUZ/agosto de 2017.